OD-180形オシロスコープ

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

③ ・ ・			分類番号		
② ・ ・					
1 ・ ・		形名 取扱説明書	仕様番号	S— 80404	1 3 5 2 4
版 年月日	承認				
菊水電子工業		取扱説明書書式	図番	NP-32635	

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

1. 特　　性	概　　説	3頁
	仕　　様	3～4頁
2. 動　　作	電源電圧について	5頁
	設置場所について	〃
	ツマミ及び端子の機能	5～6頁
3. 基本的な使用法	交流電圧の測定	7頁
	瞬時電圧の　〃	8頁
	位相差の　〃	8～9頁
	周波数の　〃	10頁
4. 保　　守	外筐の取り外し方	11頁
	DC・BALの調整	12頁
	ASTIGの調整	13頁
	垂直軸周波数特性の調整	〃
	SWEEP・BALの調整	14頁

△ ・ ・			分類番号	
△ ・ ・				
1 ・ ・		形名　取扱説明書	仕様番号	S — 80405　13 5 2 4
版　年月日	承認			
菊水電子工業		取扱説明書書式	図番	NP－32635

1 特　　性

概　　説

OD－180形オシロスコープは、口径188mmのブラウン管を用いた信頼性の高い、波形観測用のオシロスコープです。

垂直軸はDC～1.5MHzまでの帯域と、0.02V／cm以上の感度を備えた直流広帯域平衡増巾器です。時間軸は、1～100kHzの掃引と電源周波数で行なうラインスイープを備えており、外部掃引も行なえるように、水平軸増巾器の入力端子を持っています。又、水平軸増巾器は、2Hz～400kHzの帯域と0.5Vp-p／cm以上の感度です。

その外、電源波形の検正電圧と、外部輝度変調端子を備えています。

仕　　様

垂直軸　　感度　　30mV／cm以上

分圧器 1／10　で0.2V／cm以上

1／100　で　2V／cm　〃

1／1000で20V／cm　〃

分圧確度　　±0.5dB以内

周波数特性　　AC　2Hz～1.5MHz　－3dB以内

DC　0　～1.5MHz　〃

入力インピーダンス　　1MΩ　並列容量　35pF以内

許容入力電圧　　600V（直流分を含む尖頭値）

時間軸　　掃引周波数　(1)　1～10Hz

(2)　10～100Hz

(3)　100～　1kHz

(4)　1k～　10kHz

(5)　10k～100kHz

(6)　LINE SWEEP ・・・・・ 電源周波数

(1)～(5)は、レンジ間を連続に微調できる。

(6)は位相を調整できる。

△ ・ ・			分類番号	
△ ・ ・				
1 ・ ・		形名　取扱説明書	仕様番号	S－80406　13 5 24
版　年月日	承認			
菊水電子工業		取扱説明書書式	図番	NP－32635

	同期	内部(−)	
		外部	
		電源	
水平軸	感度	0.8 Vp-p/cm以上	
	周波数特性	2 Hz ～ 400KHz −3dB以内	
	入力インピーダンス	約220kΩ　並列容量　50 pF以下	
	許容入力電圧	100V（直流分を含む尖頭値）	
校正電圧	出力	0.05 Vp-p　0.5 Vp-pの電源波形	
電源電圧		100 V　50～60 Hz	
	消費電力	約　42 VA	
寸度	（最大部）	巾160　高さ270　奥行450㎜	
重量		約 8.5㎏	
ブラウン管		5UP1F	
		加速電圧 約1100V	
		有効面積 8X10 cm²	
輝度変調		10Vp-p以上	
付属品	取扱説明書	1	
	試験成績表	1	

⚠ ・ ・			分類番号		
⚠ ・ ・					
1 ・ ・		形名 取扱説明書	仕様番号	S — 80407	13 5 24
版　年月日	承認				
菊水電子工業		取扱説明書書式	図番	NP−32635	

2. 動　　作

電源電圧について

本機は、一次供給電圧が９０～１１０Ｖの範囲で安全に使用できますが、最大の信頼性と長い部品寿命を確保する為に、１００Ｖで使用するようにして下さい。

設置場所について

ほこりの多い場所はさけ、発熱する他の機器と隣接して使用する時は、適当な通風を考慮して、周囲温度０℃～４５℃の範囲でお使い下さい。又強い磁界の近くや、腐蝕ガスの有る場所をさけて下さい。

ツマミ及び端子の機能

○ INTEN 及び POWER OFF　　ブラウン管の輝度調整ツマミで、時計方向で輝度が増し、反時計方向に回しきつた位置で、電源がＯＦＦになります。

○ FOCUS　　ブラウン管の焦点調整です。

○ SYNC SELECT　　LINE　電源周波数で
INT　観測波形で
EXT　EXT SYNC 端子に加えられた外部信号で同期します。

○ SWEEP RANGE（黒ツマミ）　　掃引周波数の切換スイッチです。１Ｈｚ～１００ＫＨｚの鋸歯状波掃引と、LINE SWEEP 及び EXT HORIZ に選択できます。

○ VARIABLE（赤ツマミ）PHASE　　１Ｈｚ～１００ｋＨｚレンジの、掃引周波数微調ツマミですが、LINE SWEEP の時は、スイープの位相調整ツマミになります。

○ AMPLITUDE　　水平増巾器の感度調整ツマミです。

○ EXT HOR　　外部同期の入力端子と水平増巾器の入力端子で、各々共用します。

○ GND　　パネル及びシャッシに接続されています。

○ VERT SENSITIVITY　　垂直増巾器の分圧器で、感度を1／10，1／100，1／1000 に切換えでき〝CAL〟0.5V，0.05Vp-pの位置にすれば、内部の感度校正用電圧が増巾器に接続でき、同時に垂直軸入力端子は切り離されます。内側赤ツマミで感度を微調します。

○ VERT IN
GND　　垂直軸増巾器の入力端子です。

○ AC
DC　　観測波形の直流分阻止（AC）、通過（DC）させるスイッチです。

○ POSITION　　輝点の位置を、〝VERT POSITION〟により垂直方向に〝HOR POSITION〟により垂直方向に移動させるツマミです。

○ VERT DC BAL　　〝VERT SENSITIVITY〟の〝VARIABLE〟（赤）ツマミを回した時、輝線が垂直方向に移動するのを補正し、〝POSITION〟ツマミの内側にありドライバーで調整します。

○ EXT INTEN MOD　　背面パネルにあり、ブラウン管の輝度変調用端子です。

○ ASTIG　　背面パネルにあり、ブラウン管の非点収差調整用の半固定抵抗器です。

○ FUSE　　ヒューズホルダーです。

⚠ ・ ・			分類番号	
⚠ ・ ・				
1 ・ ・		形名　取扱説明書	仕様番号	S — 80409
版　年月日	承認			1 3 5 2 4
菊水電子工業		取扱説明書書式	図番	NP－32635

8. 基本的な使用法

交流電圧の測定

直流成分のない交流波形や、直流が重畳された波形から交流成分のみを観測を行なうには、垂直入力切換スイッチは、ACの位置で使います。又、直流分を含んだ観測を行なうには、DCの位置で使います。

あらかじめ、垂直軸の感度を校正電圧を利用して、校正後、波形を加え、ブラウン管スケール面の目盛より、波高値を読み取るか、先に波形を観測後、入力を校正電圧に置き換えて波高値を読み取ります。

〃 SENSITIVITY 〃のレンジは、1～1／1000迄4レンジあり、その間を〃 VARIABLE 〃ツマミで連続的に変化できます。

レンジ1で〃 VARIABLE 〃を用いて、0.05V／cmに調整すればレンジ1～1／1000の間は次のようになります。

RANGE	1	0.05V／cm
	1／10	0.5 V／cm
	1／100	5 V／cm
	1／1000	50 V／cm

注　意　〃 VARIABLE 〃で感度を調整後、上記レンジ切換える時に、このツマミが動かない様に注意すること。

以上のように感度を校正後、波形を観測した所、図1のような正弦波が現われたので次のように読み取ります。

波形の垂直振巾をcmで読み取つて求める

電圧＝垂直振巾×レンジの感度

4 × 50 = 50.2 Vp-p

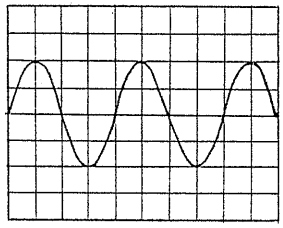


図 1

⚠3 ・ ・			分類番号		
⚠2 ・ ・					
1 ・ ・		形名 取扱説明書	仕様番号	S—80410	13524
版 年月日	承認				
菊水電子工業		取扱説明書書式	図番	NP－32635	

6512.100×30M2

瞬時電圧の測定

波形の任意の点のDCレベルを測るには、次の様に取扱います。

(1) この観測は、直流分を含んだ波形を取扱うので、垂直入力切換えスイッチはDCで使います。

(2) 目盛板上の電位基準線を決めます。この決定は、測ろうとする電圧が基準電位（普通基準電位に接地電位を用いるので、この場合は垂直軸の入力端子をGND端子に接続しておく。）より正の時は、輝線を目盛板の一番下に合わせます。

このようにして設定された基準線は、直流測定の基準になるので垂直〝POSITION〟を動かしてはいけません。

(3) 垂直入力に測定したい電圧を加えます。電圧の読み取りは、基準線から読もうとする位置迄をcmで読み取って

瞬時電圧＝基準線からの垂直振巾×レンジの感度

又、電圧の極性は基準線よりも上方が正で、下方が負になります。

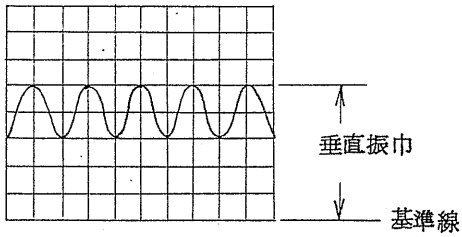


図 2

位相差の測定

同一周波数の二信号間の位相差は、リサージュ図形を利用して測定します。この方法で注意を要すのは、オシロスコープ本体の垂直水平増巾器間の位相差が無視出来なくなる周波数がありますので、測定にあたつて固有の位相差を測定してから行います。

(1) SWEEP RANGEスイッチをEXTにしておきます。垂直INPUT端子とEXT HORIZ IN端子へ図3のような低周波発振器の正弦波出力を加え、オシロスコープ固有の位相差を測定しておきます。

(2) SENSITIVITY スイッチ及び VARIABLE と AMPLITUDE ツマミを調整して図4のように適当な大きさの図形にします。低周波発振器の周波数を変え、数 KHz 以上の所で図4のようにループを示す所が垂直水平増巾器間の位相差が現われる周波数です。位相差は、図形より次のように読み取ります。水平垂直振巾を目盛に合せ A，B 寸法より

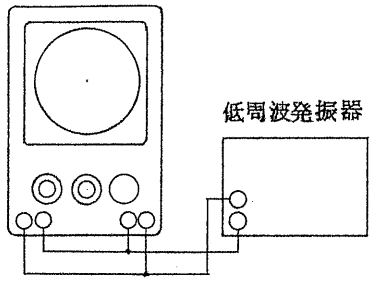


図 3

位相角 $\theta = \sin^{-1}\frac{B}{A}$

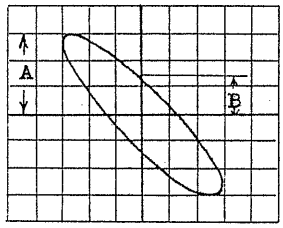


図 4

応用例は図5のように増巾器等の入出力間の位相差測定に用いられます。実際の位相差＝θ－増巾器固有の位相角

と云うことになります。

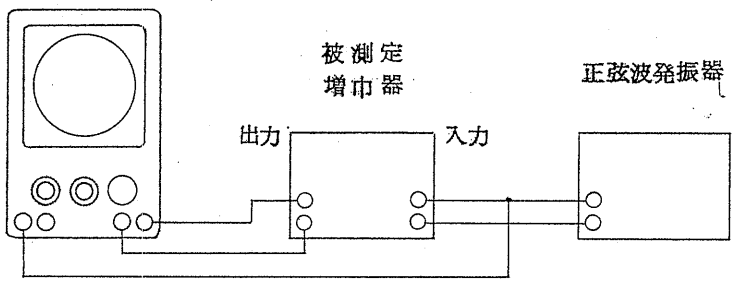


図 5

周波数の測定

垂直及び水平軸に二種類の交流電圧を同時に加えると、リサージュ図形を得られます。この図形を利用して既知周波数を基準にして、或る信号の周波数を測ることができます。

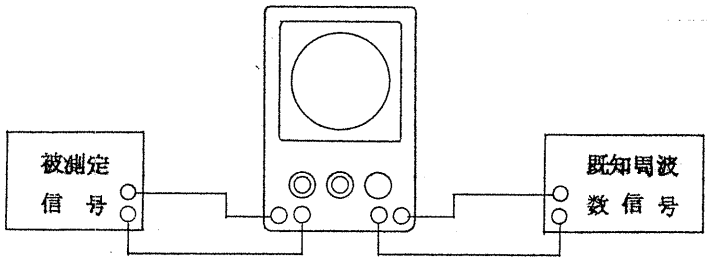


図　6

垂直周波数／水平周波数が、整数比の時、図形は静止し図7のようになります。
図形より、垂直の接線に接しているループの数:Nv

水平の接線に接しているループの数:Nh

を求めれば、垂直及び水平の入力周波数f_V，f_hは

$$\frac{f_V}{f_h}=\frac{N_h}{N_V}$$

より求まります。Nv，Nhは両信号の位相関係によつて図7に示すように、二通りありますので、数を誤らないように注意が必要です。

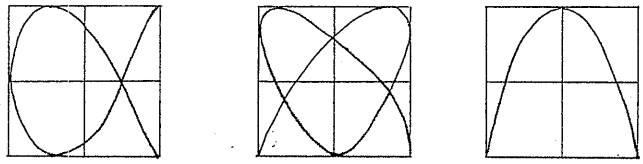
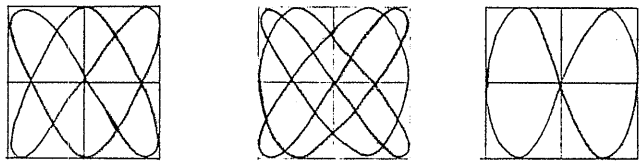


図7



$\frac{f_V}{f_h}=\frac{3}{2}$　　$\frac{f_V}{f_h}=\frac{4}{3}$　　$\frac{f_V}{f_h}=\frac{2}{1}$

4. 保　　守

外筐の取り外し方

図８のように、外筐底面のビス１本、側面のビス４本を取り外し、外筐とサブパネル部を分解して、シャッシを静かに引出します。

高圧に触れると非常に危険ですから、以上の操作は必ず電源を切ってから行なって下さい。又ケースよりシャッシを引き出すには、ビスを外した後、外筐の上下を直してから、行なって下さい。

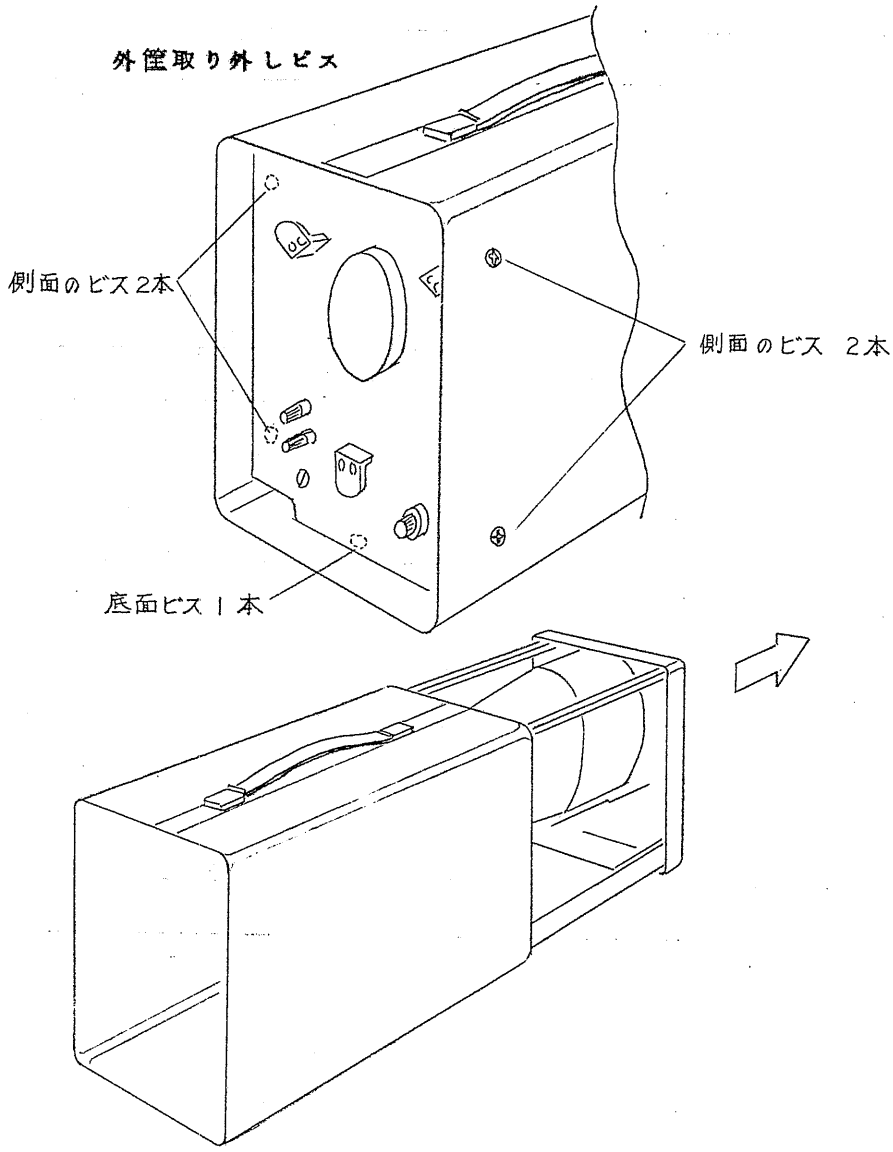


図　8

垂直軸 DC BAL の調整

電源投入後、２０分後に行なつて下さい。

(1) 垂直軸入力端子とGND端子をショートしておく。

(2) 垂直 POSITION を回し、輝線をスケールの中央に合わせる。

(3) SENSITIVITY の VARIABLE を回して見る。回すことによつて輝線が上下に動く時は、DC BAL を少しづつ回して行き、VARIABLE を回しても、輝線が動かない点に合わせる。DC BAL を回すと輝線の位置が少し上下するから、その都度 POSITION でスケール中央に合わせ直すこと。

なおこれは、垂直 POSITION ツマミの内側にありますから、ドライバーで調整して下さい。

水平軸 DC BAL の調整

電源投入後、２０分後に行なつて下さい。

(1) 水平軸入力端子とGND端子間をショートしておく。

(2) SWEEP RANGE を EXT にする。

(3) 水平 POSITION を回して輝点をスケール中央に合わせる。

(4) AMPLITUDE を回すことによつて、輝点が左右に動く時は、DC BAL を回して輝点が動かない点に合わせること。

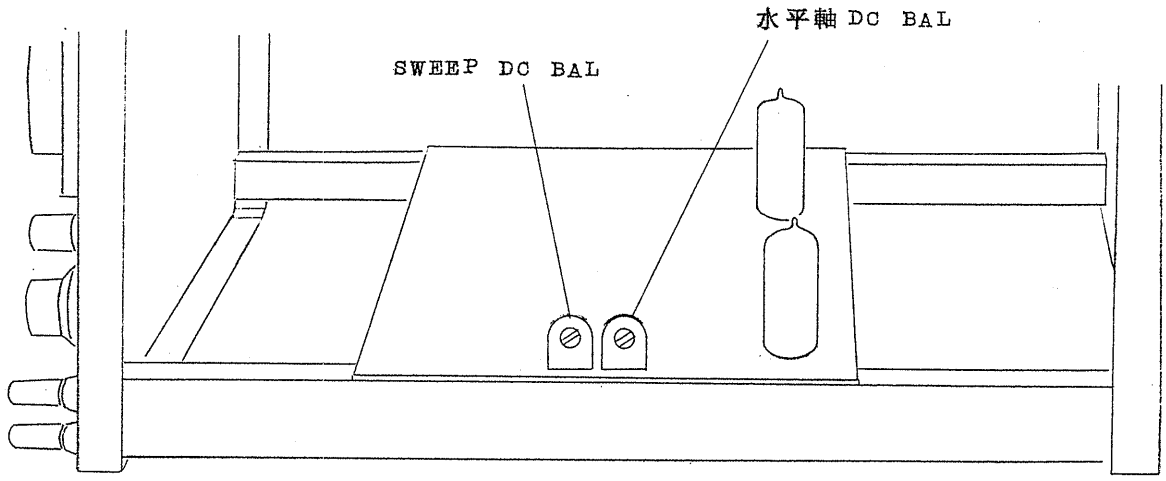


図　9

ASTIG の調整

図１０に示す半固定抵抗器です。

(1) スケール全面に正弦波を通す。

(2) 全面の輝線が一様な太さになるようにFOCUSツマミと共同で、ASTIGを調整します。

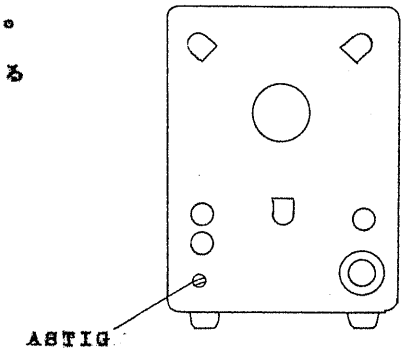


図　１０

垂直軸周波数特性の調整

分圧器各レンジに於る周波数特性を調整します。

(1) 繰り返し周波数約１KHz 出力電圧0.035V～１００Vをカバーする高品位の方形波電圧を垂直軸入力端子に接続する。

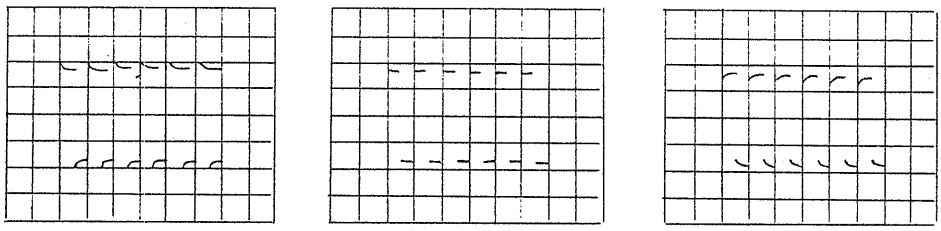
(2) SENSITIVITY スイッチを１／１０にセットする。

(3) 方形波発振器の出力を調整して、図１１のような方形波を見る。

(4) CV２０３で両図Bのように波形を調整する。

以下次表の順序で調整する。

SENSITIVITY	半固定コンデンサ
１／１０	CV　１０２
１／１００	１０３
１／１０００	１０４



A　　B　　C

図　１１

スイープバランスの調整

12頁の水平軸DC BALの調整を先に行なつて下さい。

(1) SWEEP RANGEスイッチをEXTにして、内部掃引を停止し、輝点をスケール中央に合わせる。

(2) SWEEP RANGEを100～1kレンジにもどす。今後、水平のPOSITIONを動かさないこと。

(3) SWEEP RANGEのVARIABLEを約中央に合わせる。

(4) SYNC SELECTスイッチをEXTに合わせる。

(5) 図9のSWEEP BAL半固定抵抗器で、輝線をスケールの中央に合わせる。

(6) SWEEP RANGEの掃波数を可変すると、輝線の位置が少し左右へ動くが、これは故障ではありません。

又、観測中の波形の振巾や、繰返しの数が変わると、輝線の長さが少し変化しますが、故障ではありません。